

PAT-NO: JP410296369A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10296369 A
TITLE: METHOD FOR WORKING INTERNALLY
GROOVED TUBE
PUBN-DATE: November 10, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HINAKO, NOBUAKI
SAEKI, CHIKARA
ISHIKAWA, MAMORU
KOSEKI, KIYONORI
UCHIDA, TETSUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

KOBE STEEL LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09112912

APPL-DATE: April 30, 1997

INT-CL (IPC): B21H003/00, B21C001/22 , B21C003/16 ,
B21C037/20 , B21D053/06
, F28F001/40

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To stably form an internally grooved tube without affecting the groove shape even when the surface of a groove plug is worn.

SOLUTION: A tube stock 8 to be fed from a tube feed side is reduced by a floating plug and a holding die 1 while the holding die 1 is gradually moved in the axial direction of the tube. A roll-pressing ball 5

arranged outside the
tube is rotated. A grooved plug 3 is turned by the groove
in the
circumferential surface of the grooved plug 2 by drawing
out the tube. The
tube stock 8 is further reduced by pressing the reduced
stock tube 8 against
the groove plug 3 by the roll-pressing ball 5, and a spiral
fin 6 to be matched
with the groove of the grooved plug 3 is transferred on the
inner surface of
the tube. In addition, the stock tube 8 on the inner
surface of which the fin
6 is formed is reduced by a finish die 7.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-296369

(43) 公開日 平成10年(1998)11月10日

| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | F I | |
|---------------------------|------|---------------|---|
| B 2 1 H 3/00 | | B 2 1 H 3/00 | B |
| B 2 1 C 1/22 | | B 2 1 C 1/22 | D |
| 3/16 | | 3/16 | A |
| 37/20 | | 37/20 | |
| B 2 1 D 53/06 | | B 2 1 D 53/06 | G |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-112912

(22) 出願日 平成9年(1997)4月30日

(71) 出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区臨浜町1丁目3番18号

(72) 発明者 日名子 伸明

神奈川県秦野市平沢65番地 株式会社神戸

製鋼所秦野工場内

(72) 発明者 佐伯 主税

神奈川県秦野市平沢65番地 株式会社神戸

製鋼所秦野工場内

(72) 発明者 石川 守

神奈川県秦野市平沢65番地 株式会社神戸

製鋼所秦野工場内

(74) 代理人 弁理士 藤巻 正憲

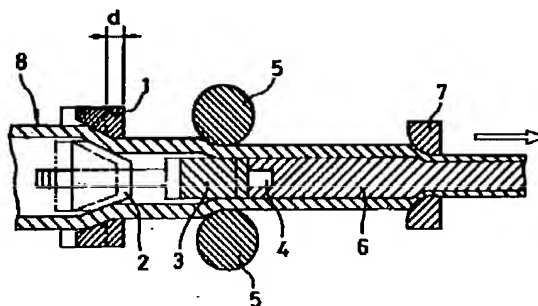
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内面溝付管の加工方法

(57) 【要約】

【課題】 溝付プラグ表面に摩耗が生じても溝形状に影響を及ぼさずに安定して成形を行うことができる内面溝付管の加工方法を提供する。

【解決手段】 管供給側から供給された素管8を、保持ダイス1を管軸方向に徐々に移動させながら、フローティングプラグ2及び保持ダイス1により縮管加工する。そして、管外面に配置された転圧ボール5を回転させる。このとき、溝付プラグ3は管を引抜くことにより、溝付プラグ3の周面に刻まれた溝により回転する。こうして、縮管加工された素管8を転圧ボール5により溝付プラグ3に押圧することにより、素管8を更に縮径すると共に、管内面に溝付プラグ3の溝と整合する螺旋状のフィン6を転写する。更に、この内面にフィン6を形成された素管8を仕上げダイス7により縮径加工する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 素管を保持ダイス及び複数の転圧ボールにより順次縮径加工すると共に、前記素管内にフローティングプラグとこのフローティングプラグに連結軸を介して相対的に回転可能に連結された溝付プラグとを配置し、前記フローティングプラグを前記保持ダイスに係合させて前記溝付プラグを前記転圧ボール配設位置に位置させ、前記転圧ボールにより素管を前記溝付プラグに押圧することにより前記素管の内面に前記溝付プラグの溝形状を転写する内面溝付管の加工方法において、溝加工を行いながら、連続的に又は間欠的に、前記保持ダイスを前記素管の管軸方向に移動させることを特徴とする内面溝付管の加工方法。

【請求項2】 前記保持ダイスの移動距離が、前記素管の加工された長さ1kmあたり0.15mm以上となるように前記保持ダイスを移動させることを特徴とする請求項1に記載の内面溝付管の加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は家庭用及び業務用エアコン等の空冷式熱交換器に使用される内面溝付管の加工方法に関し、特に、数千mに及ぶ長尺管の管全長にわたって管内面に一様な高さのフィンを形成することができる内面溝付管の加工方法に関する。

【0002】

【従来の技術】空冷式熱交換器の凝縮器には、管内面に螺旋状の溝を形成して熱伝達効率を向上させた内面溝付管が使用されている。図2は従来の内面溝付管の加工装置を示す管軸方向の断面図である（特開昭63-309321号公報）。従来の内面溝付管の加工方法において、素管18の内部にはフローティングプラグ12が挿入されている。このフローティングプラグ12は、管供給側の外径が素管18の内径よりやや小さく、管引抜き側の外径は管供給側のものよりも小さい略円錐台形である。このフローティングプラグ12と整合する位置の素管18の外面には、フローティングプラグ12と共に素管18を縮径加工する保持ダイス11が配置されている。また、フローティングプラグ12には連結軸14を介して略円柱形の溝付プラグ13が連結されている。この溝付プラグ13の周面には素管18の内周面に形成すべき形状の溝が加工されている。更に、この溝付プラグ13は連結軸14を軸として自在に回転することができる。そして、この溝付プラグ13に整合する位置の素管18の外面には、複数の転圧ボール15が管軸を中心として管円周方向に回転可能に配設されている。また、転圧ボール15の管引抜き方向下流側には、内面にフィン形成された素管3の外径を所定の寸法に縮径加工する仕上げダイス17が素管18に接して設けられている。

【0003】このように構成された内面溝付管の加工装

置を用いた従来の加工方法は以下のとおりである。加工開始前には、フローティングプラグ12は保持ダイス11よりも管供給側に機械的又は磁気的な手段により保持されている。そして、この状態から素管18の供給が開始され、その後、フローティングプラグ12の保持が開放され、フローティングプラグ12が素管18の移動に伴って保持ダイス11と整合する位置まで移動する。そして、素管18はフローティングプラグ12及び保持ダイス11により縮径加工される。次に、この縮径加工された素管18は転圧ボール15により縮径されると共に、この転圧ボール15による圧下力を受けて素管18の内部に配置されている溝付プラグ13に押圧される。この溝付プラグ13は連結軸14を介してフローティングプラグ12に連結されており、フローティングプラグ12は素管18の引抜きによる摩擦力と、保持ダイス11からの抗力とにより保持ダイス11と整合する位置に静止しているので、溝付プラグ13も転圧ボール15と整合する位置に止まっている。従って、転圧ボール15を素管18の外周面に転接して円周方向に回転駆動すると、溝付プラグ13との共働作用により、素管18の内周面にフィン16が形成される。このとき、溝付プラグ13は管を引抜くことにより、溝付プラグ13の周面に刻まれた溝により回転する。更に、この内面にフィン16を形成された素管18は仕上げダイス17により縮径加工され、所望の外径を有する内面溝付管が製造される。

【0004】この従来技術によれば、容易に溝付プラグ13を管引抜き側に移動させることができ、加工開始時における管の破断を防止することができる。また、この従来技術と同様に、容易に溝付プラグ13を移動させて管の破断を防止する手段が提案されている（特開昭63-309322号公報）。この従来技術においては、直接溝付プラグを電磁石により磁気的に保持する手段が設けられており、この電磁石をオン・オフすることにより溝付プラグを移動させている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらの従来技術により内面溝付管を加工した場合、加工される素管の長さが数千メートルと長いときには、溝付プラグとしてのたとえ超硬材を使用したとしても、溝付プラグの表面が摩耗する。これは、特に高いフィン形状で顕著である。このため、連続的に転造を行うと、例えば、フィン高さが順次低くなる等の不具合が発生するという問題点がある。

【0006】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、溝付プラグ表面に摩耗が生じて溝形状に影響を及ぼさずに安定して成形を行うことができる内面溝付管の加工方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係る内面溝付管

10

20

30

40

50

の加工方法は、素管を保持ダイス及び複数の転圧ボールにより順次縮径加工すると共に、前記素管内にフローティングプラグとこのフローティングプラグに連結軸を介して相対的に回転可能に連結された溝付プラグとを配置し、前記フローティングプラグを前記保持ダイスに係合させて前記溝付プラグを前記転圧ボール配設位置に位置させ、前記転圧ボールにより素管を前記溝付プラグに押圧することにより前記素管の内面に前記溝付プラグの溝形状を転写する内面溝付管の加工方法において、溝加工を行いながら、連続的に又は間欠的に、前記保持ダイスを前記素管の管軸方向に移動させることを特徴とする。

【0008】本発明においては、溝付プラグに連結されたフローティングプラグを保持する保持ダイスを徐々に移動させながら素管の内面にフィンを加工するので、溝付プラグの転圧ボールにあたる部分も徐々に移動する。このため、転圧ボールの圧下部には溝付プラグの摩耗していない部分が常に送り込まれ、摩耗による溝形状の変化が生じなくなり、溝付プラグ表面の局部摩耗が低減される。更に、内面に一樣な高さのフィンが形成された内面溝付管が得られる。

【0009】なお、前記保持ダイスの移動距離が、前記素管の加工された長さ1kmあたり0.15mm以上となるように前記保持ダイスを移動させることが望ましい。

【0010】保持ダイスの移動距離が、素管の加工された長さ1kmあたり0.15mm以上であると、溝付プラグ表面の摩耗がより低減され、内面溝付管のフィン高さの長手方向における変動を効果的に抑制することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について、添付の図面を参照して具体的に説明する。図1は本発明の実施例に係る内面溝付管の加工装置を示す管軸方向の断面図である。本実施例の方法で使用する内面溝付管の加工装置は、図2に示すものと同様であり、フローティングプラグ、連結軸、溝付プラグ、保持ダイス、転圧ボール及び仕上げダイスが従来の加工装置と同様の位置関係を有して設けられている。つまり、素管8の内部には略円錐台形のフローティングプラグ2が挿入されており、このフローティングプラグ2と整合する位置の素管8の外面には、フローティングプラグ2と共に素管8を縮径加工する保持ダイス1が配置されている。また、フローティングプラグ2には連結軸4を介して略円柱形の周面に溝が加工された溝付プラグ3が連結されている。更に、この溝付プラグ3は連結軸4を軸として自在に回転することができる。そして、この溝付プラグ3に整合する位置の素管8の外面には、複数の転圧ボール5が管軸を中心として管周方向に回転可能に配設されている。また、転圧ボール5から所定の長さ離れた管引き

側には、素管8の外径を所定の寸法に縮径加工する仕上げダイス7が内面溝加工された管に接して設けられている。

【0012】本実施例の方法が従来方法と異なる点は、図1に示すように、管外面に配置された保持ダイス1を管軸方向に徐々に移動させることにある。この移動は溝加工工程において、連続的に移動させてもよいし、間欠的に移動させてもよい。

【0013】本実施例においては、管供給側から加工装置に供給された素管8を、保持ダイス1を管引き側に徐々に移動させながら、フローティングプラグ2及び保持ダイス1により縮径加工する。そして、管外面に配置された転圧ボール5を回転させる。このとき、溝付プラグ3は管を引抜くことにより、溝付プラグ3の周面に刻まれた溝により回転する。こうして、縮径加工された素管8を転圧ボール5により溝付プラグ3に押圧することにより、素管8を更に縮径すると共に、管内面に溝付プラグ3の溝と整合する螺旋状のフィン6を転写する。そして、この内面にフィン6を形成された素管8を仕上げダイス7により縮径加工することにより、内面溝付管が完成する。

【0014】このように、本実施例においては、保持ダイス1を管引き側に徐々に移動させながら素管8の加工を行っているため、溝付プラグ3の転圧ボール5から素管8を介して押圧される部分も徐々に移動する。このため、溝付プラグ3の同一箇所の表面が摩耗することが低減される。

【0015】なお、保持ダイスの移動距離は素管の加工後の長さ1km当たり0.15mm以上であることが望ましい。移動距離が1km当たり0.15mm未満であると、溝付プラグ表面の摩耗が多くなり、素管の長手方向においてフィンの高さが変動することがある。このため、内面溝付管の伝熱性能及び寸法変化に起因する2次加工性等が劣化する。従って、保持ダイスの移動距離は素管の加工後の1km当たり0.15mm以上であることが望ましい。

【0016】また、保持ダイスの移動方法は特に限定されるものではない。機械的な方法及び電気的な方法等により移動させることができる。

【0017】更にまた、保持ダイスの移動方向は管軸方向であれば、その上流側及び下流側のいずれでもよい。

【0018】

【実施例】次に、本発明の実施例について、その特許請求の範囲から外れる比較例と比較して説明する。

【0019】先ず、表1に示す実施例1乃至7及び比較例8の速度で素管の内面にフィンを加工した。このとき、加工開始時には加工初期のフィン高さを測定した。

【0020】

【表1】

| | No. | 加工後の長さ1 kmに対する保持ダイスの移動距離 (mm) |
|-------------|-----|-------------------------------|
| 実 施 例 | 1 | 0.05 |
| | 2 | 0.10 |
| | 3 | 0.15 |
| | 4 | 0.50 |
| | 5 | 1.00 |
| | 6 | 1.50 |
| | 7 | 2.00 |
| 比 較 例 | 8 | — |

【0021】次に、加工後の長さが5 kmとなったときに加工を終了し、内面溝付管の加工末期のフィン高さを測定した。そして、加工初期のフィン高さとの変化量を求めた。この結果を表2に示す。

【0022】

【表2】

| | No. | フィン高さの変化量 (mm) |
|-------------|-----|----------------|
| 実 施 例 | 1 | 0.029 |
| | 2 | 0.018 |
| | 3 | 0.013 |
| | 4 | 0.010 |
| | 5 | 0.009 |
| | 6 | 0.008 |
| | 7 | 0.007 |
| 比 較 例 | 8 | 0.030 |

【0023】表2に示すように、実施例1乃至7においては、保持ダイスを徐々に移動させながら加工を行っているので、フィン高さの変化量が小さい。特に、実施例3乃至7においては、移動距離が0.15 mm以上であるので、その効果が大きい。

*

*【0024】一方、比較例8においては、保持ダイスを移動させずに加工を行っているので、フィン高さの変化量が大い。

【0025】

- 20 【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、溝付プラグに連結されたフローティングプラグを保持する保持ダイスを移動させながら素管の内面に溝を加工するので、溝付プラグ表面の摩耗を低減し、長手方向に一樣に高いフィンを有する内面溝付管を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

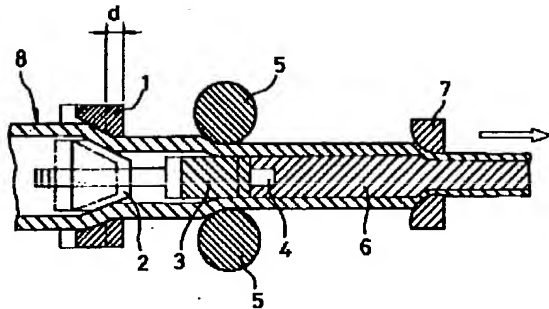
【図1】本発明の実施例に係る内面溝付管の加工装置を示す管軸方向の断面図である。

- 30 【図2】従来の内面溝付管の加工装置を示す管軸方向の断面図である。

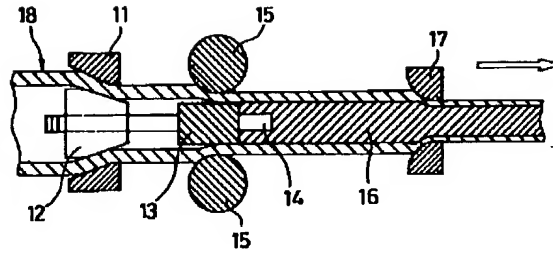
【符号の説明】

- 1、11；保持ダイス
2、12；フローティングプラグ
3、13；溝付プラグ
4、14；連結軸
5、15；転圧ボール
6、16；フィン
7、17；仕上げダイス
8、18；素管

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

F 2 8 F 1/40

識別記号

F I

F 2 8 F 1/40

D

(72)発明者 小関 清憲

神奈川県秦野市平沢65番地 株式会社神戸
製鋼所秦野工場内

(72)発明者 内田 哲夫

神奈川県秦野市平沢65番地 株式会社神戸
製鋼所秦野工場内

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

 DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the processing approach of inside fluting tubing which can form the fin of uniform height in a tubing inside covering the tubing overall length of long tubing which amounts to thousands of m especially about the processing approach of inside fluting tubing used for air cooled heat exchangers, such as home use and a business-use air-conditioner.

[0002]

[Description of the Prior Art] Inside fluting tubing which formed the spiral slot in the tubing inside and raised heat transfer effectiveness is used for the condenser of an air cooled heat exchanger. Drawing 2 is the sectional view of the direction of a tube axis showing the processing equipment of the conventional inside fluting tubing (JP,63-309321,A). The floating plug 12 is inserted in the interior of an element tube 18 in the processing approach of the conventional inside fluting tubing. This floating plug 12 has an outer diameter a little smaller than the bore of an element tube 18 by the side of tubing supply, and the outer diameter by the side of tubing drawing is an approximate circle frustum form smaller than the thing by the side of tubing supply. In the external surface of the element tube 18 of this floating plug 12 and the location to adjust, the maintenance dice 11 which carries out diameter reduction processing of the element tube 18 with a floating plug 12 is arranged. Moreover, the fluting plug 13 of an approximate circle pilaster is connected with the floating plug 12 through the connecting shaft 14. The slot of the configuration which should be formed in the inner skin of an element tube 18 is processed into the peripheral surface of this fluting plug 13. Furthermore, this fluting plug 13 can rotate a connecting shaft 14 free as a shaft. And two or more compaction balls 15 are arranged in the external surface of the element tube 18 of the location adjusted to this fluting plug 13 by the tubing circumferencial direction pivotable focusing on the tube axis. Moreover, the finishing dice 17 which carries out pipe shrinking processing is formed in the predetermined dimension in contact with the element tube 18 at the direction downstream of tubing drawing of the compaction ball 15 in the outer diameter of the element tube 3 which had the fin formed in an inside.

[0003] Thus, the conventional processing approach using the processing equipment of constituted inside fluting tubing is as follows. Before processing initiation, the floating plug 12 is held by the means more mechanical to a tubing supply side than the maintenance dice 11, or magnetic. And supply of an element tube 18 is started from this condition, maintenance of a floating plug 12 is opened wide after that, and a floating plug 12 moves with migration of an element tube 18 to the maintenance dice 11 and the location to adjust. And pipe shrinking processing of the element tube 18 is carried out with a floating plug 12 and the maintenance dice 11. Next, it is pressed by the fluting plug 13 arranged inside the element tube 18 in response to the rolling force by this compaction ball 15 while pipe shrinking of this element tube 18 by which pipe shrinking processing was carried out is carried out with the compaction ball 15. This fluting plug 13 is connected with the floating plug 12 through the connecting shaft 14, and since the floating plug 12 is standing it still in the location adjusted with the maintenance dice 11 according to the frictional force by drawing of an element tube 18, and the reaction from the maintenance dice 11, the fluting plug 13 has also stopped at the compaction ball 15 and the location where it has consistency. Therefore, if the compaction ball 15 is ****(ed) to the peripheral face of an element tube 18 and a rotation drive is carried out at a circumferencial direction, a fin 16 will be formed in the inner skin of an element tube 18 of a having-two-incomes operation with the fluting plug 13. At this time, the fluting plug 13 is rotated by the slot minced by the peripheral surface of the fluting plug 13 by drawing out tubing. Furthermore, pipe shrinking processing of the element tube 18 which had the fin 16 formed in this inside is carried out with the finishing dice 17, and inside fluting tubing which has a desired outer diameter is manufactured.

[0004] According to this conventional technique, the fluting plug 13 can be easily moved to a tubing drawing side, and fracture of tubing at the time of processing initiation can be prevented. Moreover, a means to move the fluting plug 13 easily and to prevent fracture of tubing like this conventional technique is proposed (JP,63-309322,A). In this conventional technique, a means to hold a direct fluting plug magnetically with an electromagnet is established, and the fluting plug is moved by turning this electromagnet on and off.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when inside fluting tubing is processed with these conventional techniques and the die length of the element tube processed is as long as thousands of meters, even if it uses superhard material as a fluting plug, the front face of a fluting plug will be worn out. This is remarkable in an especially high fin configuration. For this reason, when rolling is performed continuously, there is a trouble that fault, like fin height becomes low one by one for example, occurs.

[0006] It aims at offering the processing approach of inside fluting tubing which can fabricate by making this invention in view of

this trouble, and stabilizing it, without doing effect in the shape of a quirk even if wear arises on a fluting plug front face.

[0007]

[Means for Solving the Problem] While the processing approach of inside fluting tubing concerning this invention carries out sequential diameter reduction processing of the element tube with a maintenance dice and two or more compaction balls. The fluting plug relatively connected with a floating plug and this floating plug pivotable through the connecting shaft in said element tube is arranged. Make said floating plug engage with said maintenance dice, and said fluting plug is located in said compaction ball arrangement location. In the processing approach of inside fluting tubing which imprints the shape of a quirk of said fluting plug to the inside of said element tube by pressing an element tube to said fluting plug with said compaction ball. It is characterized by moving said maintenance dice in the direction of a tube axis of said element tube continuously or intermittently, performing recessing.

[0008] In this invention, since a fin is processed into the inside of an element tube, moving gradually the maintenance dice holding the floating plug connected with the fluting plug, the part which hits the compaction ball of a fluting plug also moves gradually. For this reason, the part into which a fluting plug is not worn out is always sent into the pressing-down section of a compaction ball, change of the shape of a quirk by wear stops arising, and the excessive abrasion of a fluting plug front face is reduced. Furthermore, inside fluting tubing with which the fin of uniform height was formed in the inside is obtained.

[0009] In addition, it is desirable to move said maintenance dice so that the migration length of said maintenance dice may be set to 0.15mm or more per die length of 1km into which said element tube was processed.

[0010] Wear of a fluting plug front face is reduced more as it is 0.15mm or more per die length of 1km into which the element tube was processed for the migration length of a maintenance dice, and the fluctuation in the longitudinal direction of the fin height of inside fluting tubing can be controlled effectively.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of this invention is concretely explained with reference to an attached drawing. Drawing 1 is the sectional view of the direction of a tube axis showing the processing equipment of inside fluting tubing concerning the example of this invention. The processing equipment of inside fluting tubing used by the approach of this example is the same as that of what is shown in drawing 2, has the physical relationship as conventional processing equipment with same floating plug, connecting shaft, fluting plug, maintenance dice, compaction ball, and finishing dice, and is formed. That is, the floating plug 2 of an approximate circle frustum form is inserted in the interior of an element tube 8, and the maintenance dice 1 which carries out diameter reduction processing of the element tube 8 with a floating plug 2 is arranged in the external surface of the element tube 8 of this floating plug 2 and the location to adjust. Moreover, the fluting plug 3 with which the slot was processed into the peripheral surface of an approximate circle pilaster through the connecting shaft 4 is connected with the floating plug 2. Furthermore, this fluting plug 3 can rotate a connecting shaft 4 free as a shaft. And two or more compaction balls 5 are arranged in the external surface of the element tube 8 of the location adjusted to this fluting plug 3 by the tubing circumferential direction pivotable focusing on the tube axis. Moreover, the finishing dice 7 which carries out pipe shrinking processing is formed in the predetermined dimension in contact with tubing by which inside recessing was carried out at the tubing drawing side left in predetermined length in the outer diameter of an element tube 8 from the compaction ball 5.

[0012] The point that the approach of this example differs from the conventional approach is to move gradually the maintenance dice 1 arranged on tubing external surface in the direction of a tube axis, as shown in drawing 1. In a recessing process, you may make it move continuously and this migration may be moved intermittently.

[0013] In this example, pipe shrinking processing of the element tube 8 supplied to processing equipment from the tubing supply side is carried out with a floating plug 2 and the maintenance dice 1, moving the maintenance dice 1 to a tubing drawing side gradually. And the compaction ball 5 arranged on tubing external surface is rotated. At this time, the fluting plug 3 is rotated by the slot minced by the peripheral surface of the fluting plug 3 by drawing out tubing. In this way, while reducing the diameter of an element tube 8 further by pressing the element tube 8 by which pipe shrinking processing was carried out to the fluting plug 3 with the compaction ball 5, the slot of the fluting plug 3 and the spiral fin 6 to adjust are imprinted to a tubing inside. And inside fluting tubing is completed by carrying out diameter reduction processing of the element tube 8 which had the fin 6 formed in this inside with the finishing dice 7.

[0014] Thus, in this example, since the element tube 8 is processed moving the maintenance dice 1 to a tubing drawing side gradually, the part pressed through an element tube 8 from the compaction ball 5 of the fluting plug 3 also moves gradually. For this reason, wearing out the front face of the same part of the fluting plug 3 is reduced.

[0015] In addition, as for the migration length of a maintenance dice, it is desirable that it is 0.15mm or more per die length of 1km after processing of an element tube. When migration length is less than 0.15mm per km, wear of a fluting plug front face may increase and the height of a fin may be changed in the longitudinal direction of an element tube. For this reason, the secondary elaboration nature resulting from the heat transfer engine performance and dimensional change of inside fluting tubing etc. deteriorates. Therefore, as for the migration length of a maintenance dice, it is desirable that it is 0.15mm or more per km after processing of an element tube.

[0016] Moreover, especially the moving method of a maintenance dice is not limited. It can be made to move by the mechanical approach, an electric approach, etc.

[0017] Furthermore, as long as the migration direction of a maintenance dice is the direction of a tube axis, any of the upstream and the downstream are sufficient as it again.

[0018]

[Example] Next, the example of this invention is explained as compared with the example of a comparison from which it

separates from the claim.

[0019] First, the fin was processed into the inside of an element tube at the rate of the example 1 shown in Table 1 thru/or 7, and the example 8 of a comparison. At this time, the fin height in early stages of processing was measured at the time of processing initiation.

[0020]

[Table 1]

| | No. | 加工後の長さ 1 km に対する保持ダイスの移動距離 (mm) |
|-------------|-----|---------------------------------|
| 実 施 例 | 1 | 0. 0 5 |
| | 2 | 0. 1 0 |
| | 3 | 0. 1 5 |
| | 4 | 0. 5 0 |
| | 5 | 1. 0 0 |
| | 6 | 1. 5 0 |
| | 7 | 2. 0 0 |
| 比 較 例 | 8 | — |

[0021] Next, when the die length after processing was set to 5km, processing was ended, and the fin height of the processing last stage of inside fluting tubing was measured. And variation with the fin height in early stages of processing was calculated. This result is shown in Table 2.

[0022]

[Table 2]

| | No. | フィン高さの変化量 (mm) |
|-------------|-----|----------------|
| 実 施 例 | 1 | 0. 0 2 9 |
| | 2 | 0. 0 1 8 |
| | 3 | 0. 0 1 3 |
| | 4 | 0. 0 1 0 |
| | 5 | 0. 0 0 9 |
| | 6 | 0. 0 0 8 |
| | 7 | 0. 0 0 7 |
| 比 較 例 | 8 | 0. 0 3 0 |

[0023] Since it is processed in an example 1 thru/or 7, moving a maintenance dice gradually as shown in Table 2, the variation of fin height is small. Especially, in an example 3 thru/or 7, since migration length is 0.15mm or more, the effectiveness is large.

[0024] On the other hand, since it is processed in the example 8 of a comparison, without moving a maintenance dice, the variation of fin height is large.

[0025]

[Effect of the Invention] Since a slot is processed into the inside of an element tube according to this invention, moving the maintenance dice holding the floating plug connected with the fluting plug as explained above, wear of a fluting plug front face can be reduced and inside fluting tubing which has a high fin uniformly in a longitudinal direction can be manufactured.